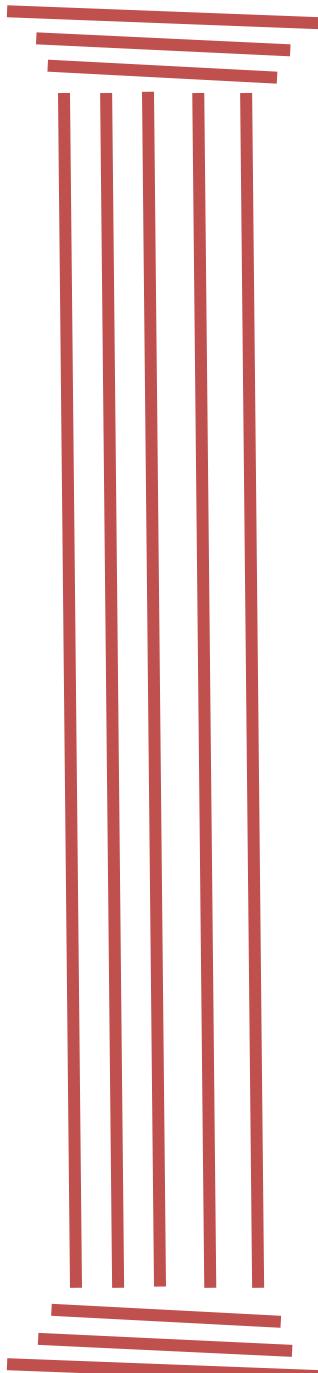




S.E.P.

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

# INSTITUTO TECNOLÓGICO de Tuxtepec



Actividad:  
**“INVESTIGACION SPANNING TREE  
PROTOCOL”**

**JOSE ANGEL AGUILAR BRAS**  
**No. 23350588**

DOCENTE:  
**JULIO AGUILAR CARMONA**

CARRERA:  
**INGENIERIA INFORMÁTICA**

09-09-2025



# **SPANNING TREE PROTOCOL (STP)**

## **Introducción**

El Spanning Tree Protocol (STP) es un protocolo de red que opera en la capa de enlace de datos (capa 2 del modelo OSI) y cuya finalidad principal es evitar los bucles de conmutación en redes Ethernet. Dichos bucles son altamente perjudiciales porque pueden ocasionar tormentas de difusión, duplicación de tramas y un incremento de la congestión que afecta gravemente la estabilidad de la red (Forouzan, 2017). Para solucionar este problema, STP genera una topología lógica libre de bucles, bloqueando enlaces redundantes y manteniéndolos en espera hasta que se necesiten como respaldo en caso de fallas.

## **Historia y evolución**

El protocolo fue creado en 1985 por Radia Perlman, ingeniera de Digital Equipment Corporation, quien diseñó el algoritmo que permitió dar robustez a las redes conmutadas (Perlman, 1999). En 1990, el Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) lo estandarizó bajo la norma IEEE 802.1D, lo que permitió su aplicación global (IEEE, 1990).

Posteriormente, el protocolo evolucionó para responder a nuevas necesidades. En 2001 surgió el Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP, IEEE 802.1w), que introdujo tiempos de convergencia mucho más rápidos (Stallings, 2016). Poco después, apareció el Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP, IEEE 802.1s), diseñado para optimizar redes con VLANs, mejorando así la eficiencia del tráfico en redes complejas.

## Funcionamiento básico

STP funciona mediante el intercambio de tramas especiales llamadas Bridge Protocol Data Units (BPDU) entre los switches de la red. Dichas tramas contienen información sobre la topología, lo que permite determinar cuál será el puente raíz (Root Bridge). Este se elige en función de dos criterios principales: la prioridad configurada y la dirección MAC más baja (Tanembaum & Wetherall, 2011).

Una vez seleccionado el Root Bridge, cada switch calcula la ruta más eficiente hacia él, deshabilitando los enlaces redundantes y garantizando que exista un único camino activo entre dispositivos. De este modo, la red logra estabilidad al mismo tiempo que conserva redundancia como respaldo ante fallas.

## Variantes y mejoras de STP

A lo largo de su evolución, se han implementado diferentes variantes, entre las cuales destacan:

- **STP (IEEE 802.1D)**: Versión original, caracterizada por una convergencia lenta, pero alta compatibilidad.
- **RSTP (IEEE 802.1w)**: Introduce tiempos de convergencia rápidos y mantiene compatibilidad con STP.
- **MSTP (IEEE 802.1s)**: Permite múltiples instancias de STP, optimizando redes con VLANs.
- **PVST+ (Per VLAN Spanning Tree Plus)**: Implementación propietaria de Cisco, que ejecuta una instancia de STP por cada VLAN, mejorando redundancia y balanceo de carga (Cisco, 2020).

## **Importancia en redes actuales**

A pesar de que han surgido alternativas como el Link Aggregation Control Protocol (LACP) o las tecnologías basadas en SDN (Software Defined Networking), STP sigue siendo una pieza clave en muchas redes actuales. Su capacidad de adaptarse dinámicamente a los cambios de topología y mantener la estabilidad lo convierten en un recurso indispensable, especialmente en redes empresariales y educativas.

## **Conclusión**

El Spanning Tree Protocol ha sido fundamental para garantizar la estabilidad de las redes Ethernet desde la década de 1980. Aunque las tecnologías modernas ofrecen nuevas soluciones de redundancia y eficiencia, STP y sus variantes continúan desempeñando un papel crucial en el diseño, operación y mantenimiento de redes confiables. Su permanencia en la industria refleja no solo su relevancia histórica, sino también su capacidad de adaptación a escenarios contemporáneos.

## Referencias

- Cisco. (2020). *Understanding and configuring spanning tree protocol (STP)*. Cisco Systems. <https://www.cisco.com>
- Forouzan, B. A. (2017). *Comunicación de datos y redes de computadoras* (5.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill.
- IEEE. (1990). *IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks: Common Spanning Tree Standard (802.1D)*. IEEE Standards Association.
- Kurose, J. F., & Ross, K. W. (2021). *Computer networking: A top-down approach* (8th ed.). Pearson.
- Perlman, R. (1999). *Interconnections: Bridges, routers, switches, and internetworking protocols* (2nd ed.). Addison-Wesley.
- Stallings, W. (2016). *Data and computer communications* (10th ed.). Pearson.
- Tanenbaum, A. S., & Wetherall, D. J. (2011). *Redes de computadoras* (5.<sup>a</sup> ed.). Pearson.